

MENU

SEARCH

INDEX

E5142

1/1



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number: 05147524

(43)Date of publication of application: 15.06.1993

(51)Int.Cl.

B60T 8/54  
B60T 15/36

(21)Application number: 03337596

(71)Applicant:

TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing: 27.11.1991

(72)Inventor:

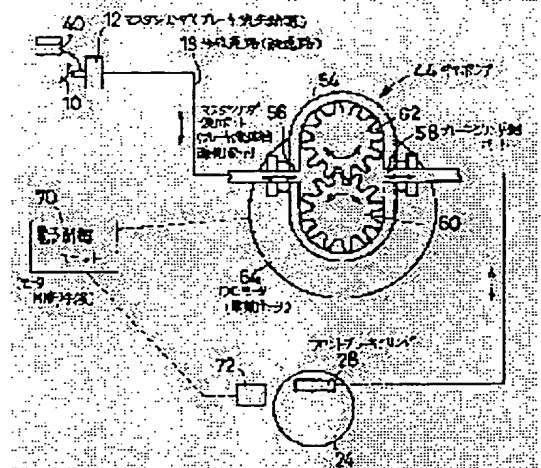
URIAMU MAAKU EBANSU

(54) BRAKE HYDRAULIC PRESSURE CONTROL DEVICE

(57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide a simple and inexpensive brake hydraulic pressure control device by increasing and decreasing brake cylinder pressure by the operation of a pump.

**CONSTITUTION:** When a DC motor 64 is not operated, gears 60 and 62; and the DC motor 64 can be run idle and, when a brake pedal 10 is depressed, a brake liquid between a master cylinder 12 and a front brake cylinder 28 is allowed to flow. In anti-skid control, first the DC motor 64 is rotated in forward direction (clockwise) and a brake liquid in the front brake cylinder 28 is returned back to the master cylinder 12 to reduce pressure in the brake cylinder. As a slip ratio of wheels is started to recover, current supply to the DC motor 64 is reduced to rotate the motor in reverse direction (counterclockwise), and the brake liquid is supplied to the front brake cylinder 28 to increase a pressure in the brake cylinder. By repeating this increase and decrease of pressure, the slip ratio can be recovered to a proper range.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 24.09.1997  
[Date of sending the examiner's decision of rejection]  
[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application converted  
registration]  
[Date of final disposal for application]  
[Patent number]  
[Date of registration]  
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of requesting appeal against examiner's decision of  
rejection]  
[Date of extinction of right]

---

Copyright (C); 1998 Japanese Patent Office

---

[MENU](#)[SEARCH](#)[INDEX](#)

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-147524

(43)公開日 平成5年(1993)6月15日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

B 6 0 T 8/54

15/36

識別記号

庁内整理番号

9237-3H

Z 8311-3H

FI

### 技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 7 頁)

(21)出題番号

特願平3-337596

(22)出題日

平成3年(1991)11月27日

(71)出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72)発明者 ウィリアム・マーク・エバンス

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

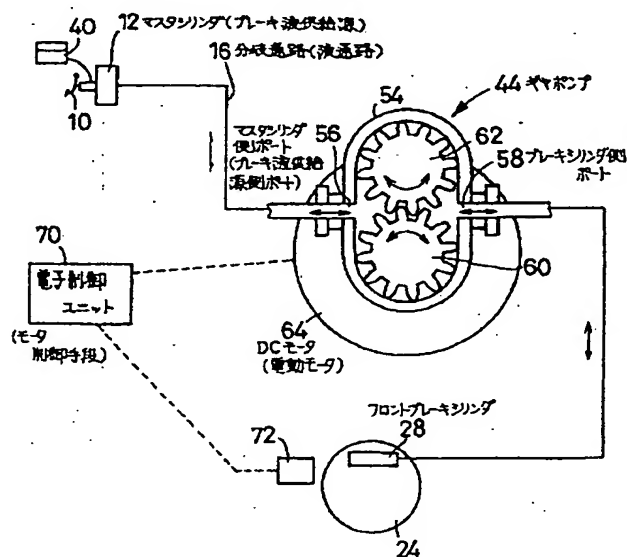
(74)代理人 弁理士 神戸 典和 (外2名)

(54)【発明の名称】 ブレーキ液圧制御装置

(57) 【要約】

【目的】 ポンプの作動によりブレーキシリンダ圧を増減させ、簡単かつ安価なブレーキ液圧制御装置を提供する。

【構成】 DCモータ64の非作動時にはギヤ60, 62およびDCモータ64は空転し得る状態にあり、ブレーキペダル10の踏込み時にはマスタシリンダ12とフロントブレーキシリンダ28との間のブレーキ液の流れを許容する。アンチスキッド制御時にはまず、DCモータ64が正方向（時計方向）に回転させられ、フロントブレーキシリンダ28のブレーキ液がマスタシリンダ12に戻され、ブレーキシリンダ圧が減少させられる。車輪のスリップ率が回復し始めればDCモータ64への供給電流が減少させられて逆方向（反時計方向）に回転し、フロントブレーキシリンダ28にブレーキ液が供給されてブレーキシリンダ圧が増大させられる。この増減の繰り返しによりスリップ率が適正範囲に回復させられる。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】 電動モータと、

その電動モータを少なくとも一方向に回転駆動し、あるいは非作動状態とするモータ制御手段と、

ブレーキ液供給源とブレーキシリンダとを接続する液通路に設けられ、前記電動モータを駆動源とするポンプであって、前記電動モータが前記少なくとも一方向に回転駆動される場合に、ブレーキ液供給源のブレーキ液をブレーキシリンダに供給する第一作動状態と、ブレーキシリンダ内のブレーキ液をブレーキ液供給源に戻す第二作動状態との少なくとも一方の状態で作動する一方、電動モータの非作動時には、ブレーキ液供給源とブレーキシリンダとの間におけるブレーキ液の流れに追従して作動し、当該ポンプのブレーキ液供給源側ポートとブレーキシリンダ側ポートとの間におけるブレーキ液の流れを許容するポンプとを含むことを特徴とするブレーキ液圧制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はブレーキ液圧制御装置に関するものであり、特に、装置の簡単化およびコストの低減に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 ブレーキ液圧制御装置の中には、ブレーキ操作部材の操作状態と直接的に関連しない高さにブレーキシリンダの液圧（以下、ブレーキシリンダ圧と称する）を制御する装置であり、例えば、アンチスキッド制御やトラクション制御を行う場合に用いられる。米国特許第4,568,131号に記載のブレーキ液圧制御装置はその一例である。このブレーキ液圧制御装置は、マスタシリンダとブレーキシリンダとを接続する液通路に直列に設けられた一対のソレノイドバルブと、電動モータと、その電動モータによって駆動されるピストンポンプとを備えている。一対のソレノイドバルブは、各ソレノイドがいずれも消磁された状態ではマスタシリンダとブレーキシリンダとの間におけるブレーキ液の自由な流れを許容し、2個のソレノイドがいずれも励磁された状態ではマスタシリンダとブレーキシリンダとの間におけるブレーキ液の自由な流れを阻止するとともに、ピストンポンプの作動によりブレーキシリンダからブレーキ液が汲み上げられ、マスタシリンダに戻されることを許容する。一対のソレノイドバルブの各ソレノイドがいずれも消磁された状態ではブレーキシリンダ圧が増大させられ、ソレノイドがいずれも励磁された状態ではブレーキシリンダ圧が減少させられるのであり、これら励磁、消磁を適宜に行うことによりブレーキシリンダ圧を適切な高さに制御することができる。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、このブレーキ液圧制御装置においてホイールシリンダ圧を制御

するためには2個のソレノイドバルブとピストンポンプと電動モータとが必要であり、構造が複雑かつ高価となる問題があった。本発明は、構造が簡単かつ安価なブレーキ液圧制御装置を提供することを課題として為されたものである。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】 本発明に係るブレーキ液圧制御装置は、上記の課題を解決するために、(a) 電動モータと、(b) その電動モータを少なくとも一方向に回転駆動し、あるいは非作動状態とするモータ制御手段と、(c) ブレーキ液供給源とブレーキシリンダとを接続する液通路に設けられ、電動モータを駆動源とするポンプであって、電動モータが上記少なくとも一方向に回転駆動される場合に、ブレーキ液供給源のブレーキ液をブレーキシリンダに供給する第一作動状態と、ブレーキシリンダ内のブレーキ液をブレーキ液供給源に戻す第二作動状態との少なくとも一方の状態で作動する一方、電動モータの非作動時には、ブレーキ液供給源とブレーキシリンダとの間におけるブレーキ液の流れに追従して作動し、当該ポンプのブレーキ液供給源側ポートとブレーキシリンダ側ポートとの間におけるブレーキ液の流れを許容するポンプとを含むことを要旨とするものである。

## 【0005】

【作用】 以上のように構成されたブレーキ液圧制御装置においては、電動モータが正逆両方向に回転駆動される場合にはポンプは第一作動状態と第二作動状態との両方で作動し、ブレーキ液の供給と戻しによりブレーキシリンダ圧を増減させる。また、電動モータがいずれか一方のみに回転駆動される場合には、ポンプは電動モータの回転駆動方向に応じて第一作動状態あるいは第二作動状態で作動し、ブレーキシリンダ圧を増大させ、あるいは減少させる。それに対し、電動モータが回転駆動されず、非作動状態とされた場合には、ポンプがブレーキ液供給源とブレーキシリンダとの間におけるブレーキ液の流れを許容し、ポンプの作動によらずにブレーキシリンダ圧が増減させられる。電動モータが一方のみに回転駆動される場合、ポンプはその逆方向のブレーキ液の流れを許容する。

## 【0006】

【発明の効果】 このように本発明によれば、ポンプを電動モータによって駆動することによりブレーキシリンダ圧を増大、減少させることができ、従来のようにソレノイドバルブを必要とせず、装置を単純かつ安価に構成することができる。また、ブレーキ液供給源とブレーキシリンダとの間におけるブレーキ液の流れを許容する場合には、電動モータを回転駆動しなければよく、ポンプの作動によらずにブレーキ液が流れる状態を容易に生じさせることができる。

## 【0007】

【実施例】以下、本発明をアンチスキッド制御装置に適用した場合を例に取り、図面に基づいて詳細に説明する。図4において10はブレーキペダルである。ブレーキペダル10の踏み込みにより、マスタシリンダ12の加圧室に液圧が発生し、主液通路14およびその主液通路14から分岐させられた4本の液通路としての分岐通路16、18、20、22により、左右前輪24、26にそれぞれ設けられたブレーキのフロントブレーキシリンダ28、30および左右後輪32、34にそれぞれ設けられたブレーキのリヤブレーキシリンダ36、38に伝達される。符号40はリザーバであり、マスタシリンダ12の加圧室に接続されている。

【0008】上記分岐通路16、18、20、22にはそれぞれ、ブレーキシリンダ28、30、36、38にできる限り近い位置にギヤポンプ44、46、48、50が設けられている。これらギヤポンプ44～50の構成はいずれも同じであり、フロントブレーキシリンダ28にブレーキ液を供給する分岐通路16に設けられたギヤポンプ44について、図1～図3に基づいて代表的に説明する。

【0009】図1に示すように、ギヤポンプ44のハウジング54には、分岐通路16のマスタシリンダ12側の部分に接続されるブレーキ液供給源側ポートとしてのマスタシリンダ側ポート56と、フロントブレーキシリンダ28側の部分に接続されるブレーキシリンダ側ポート58とが形成されている。また、ハウジング54内には、2個のギヤ60、62が噛み合わされて収容されている。これらギヤ60、62はハウジング54により互に平行な軸線まわりに回転可能に支持されており、一方のギヤ60には電動モータとしてのDCモータ64の出力軸が連結されている。

【0010】DCモータ64が作動させられない状態では、ギヤ60、62およびDCモータ64は空転可能となる。そのため、ブレーキペダル10が踏み込まれ、マスタシリンダ12の加圧室からブレーキ液が押し出されハウジング54内に流入すれば、ギヤ60、62がブレーキ液の流れにより回転させられるとともにDCモータ64が回転し、ブレーキ液がフロントブレーキシリンダ28に流入することを許容する。

【0011】また、ブレーキペダル10の踏み込みが緩められ、あるいは解除されれば、ブレーキ液はフロントブレーキシリンダ28からマスタシリンダ12に戻るが、この場合にもギヤ60、62は、ハウジング54内に流入したブレーキ液によって回転させられるとともにDCモータ64が回転し、ブレーキ液がマスタシリンダ12に戻ることを許容する。

【0012】それに対し、フロントブレーキシリンダ28の液圧が高くなり過ぎた場合には、DCモータ64が正方向（図2において時計方向）に回転駆動されれば、ギヤ60が時計方向に回転させられるとともにギヤ62

が反時計方向に回転させられ、分岐通路16のフロントブレーキシリンダ28側のブレーキ液がブレーキシリンダ側ポート58からハウジング54内に汲み込まれるとともに、ギヤ60、62によりハウジング54の内周面に沿ってマスタシリンダ側ポート56へ運ばれ、マスタシリンダ12に戻されてブレーキシリンダ圧が減少させられる。DCモータ64の正回転時に、ギヤポンプ44は第二作動状態で作動するのである。

【0013】また、DCモータ64への供給電流が減少させられれば、DCモータ64は減少前の供給電流に対してギヤポンプ44の前後に発生していた液圧差に対抗できなくなり、逆方向（図3において反時計方向）に回転し、ブレーキ液がフロントブレーキシリンダ28側に流れることを許容する。したがって、マスタシリンダ12側の高圧のブレーキ液がマスタシリンダ側ポート56からハウジング54内に流入し、ギヤ60、62によりハウジング54の内周面に沿ってブレーキシリンダ側ポート58へ運ばれ、フロントブレーキシリンダ28に供給されてその液圧が増大させられる。DCモータ64の逆回転時に、ギヤポンプ44は第一作動状態で作動するのである。

【0014】つまり、ギヤポンプ44の前後の圧力差とその軸の軸トルク $T$ とは比例関係にあり、また、軸トルク $T$ とDCモータ64への供給電流 $I$ との間には一定の関係があるため、供給電流 $I$ を増減させることによりブレーキシリンダ圧を任意に制御することができるのである。

【0015】上記DCモータ64は、モータ制御手段としての電子制御ユニット70により制御される。電子制御ユニット70には、図1に示すように、左右の前輪24、26および後輪32、34の各回転速度を検出する車輪速度センサ72（図には左前輪24の回転速度を検出する車輪速度センサ72のみが示されている）が接続され、その検出結果が供給されるようになっており、電子制御ユニット70はその検出結果に基づいて車輪のスリップ率や車体速度等を演算し、アンチスキッド制御を行う。

【0016】次に作動を説明する。車輪の回転を抑制すべくブレーキペダル10が踏み込まれれば、マスタシリンダ12の加圧室に発生した液圧がブレーキシリンダ28、30、36、38に供給される。この際、DCモータ64は作動させられておらず、4個のギヤポンプ44、46、48、50の各ギヤ60、62およびDCモータ64は空転し得る状態にあり、ブレーキ液がマスタシリンダ12とブレーキシリンダ28、30、36、38との間を流れるとき、その流れを妨げることはなく、ブレーキペダル10の踏み込みに基づいてブレーキシリンダ圧が増減させられる。

【0017】ブレーキペダル10の踏み込み力が過大となり、車輪のスリップ率が適正範囲を超えた場合には、電

子制御ユニット70はアンチスキッド制御を行う。なお、フロントおよびリアのブレーキシリンダ28, 30, 36, 38はそれぞれ、ギヤポンプ44, 46, 48, 50およびDCモータ64によって別々に液圧が制御されるようになっており、アンチスキッド制御は、各車輪のスリップ率の大きさに応じて行われる。

【0018】左前輪24を例に取れば、アンチスキッド制御時にはまず、DCモータ64が図2に示すように正方向に回転させられ、ギヤポンプ44によりフロントブレーキシリンダ28内のブレーキ液がマスタシリンダ12に戻されて減圧が行われる。この減圧により車輪のスリップ率が回復し始めれば、DCモータ64への供給電流Iが減少されてDCモータ64が両側の液圧差により逆方向に回転させられ、ブレーキ液がフロントブレーキシリンダ28に供給され、その液圧が増大させられる。そして、ブレーキシリンダ圧が繰り返し減少、増大させられ、車輪のスリップ率が適正範囲内の大きさに保たれる。

【0019】このように本実施例のアンチスキッド制御装置によれば、ブレーキシリンダ圧の制御を、ギヤポンプ44, 46, 48, 50およびDCモータ64によって行うことができ、ソレノイドバルブが不要であり、前記米国特許第4, 568, 131号に記載の発明に比較して装置を簡単かつ安価に構成することができる。また、ギヤポンプ44, 46, 48, 50およびDCモータ64は、できる限りブレーキシリンダ28, 30, 36, 38に近い位置に設けられているため、ブレーキシリンダ圧を制御するために必要なブレーキ液の量が少なく(例えば1cm<sup>3</sup>)で済む。ブレーキシリンダ28, 30, 36, 38までの距離が短いため、分岐通路16, 18, 20, 22を構成する管の膨らみやブレーキ液の圧縮等によるブレーキ液の消費が少なく済むからであり、応答性の高いモータを使用することにより、ブレーキシリンダ圧の増減の応答性を向上させることができる。さらに、ブレーキ圧の増減に要するブレーキ液の量が少なく済むため、それによって装置を小形化することができる。また、ギヤポンプ44~50とマスタシリンダ12との距離が遠いため、ギヤ44, 46, 48, 50とブレーキシリンダ28, 30, 36, 38との間にブレーキ液の出入りがあっても、それがマスタシリンダ12に伝達されるまでに管の膨らみやブレーキ液の圧縮により吸収され、ブレーキペダル10のキックバックの発生が少なく済む。さらに、電気系統の異常等、何らかの異常が発生して正常にアンチスキッド制御を行うことができない場合には、アンチスキッド制御を解除するのであるが、その場合にはDCモータ64への電流の供給を止めるのみでよく、容易に解除することができる。また、本液圧ブレーキ装置においては、ブレーキ液中において生じ、あるいはブレーキ液中に混入した気泡はギヤポンプ44~50によるブレーキ液の送りと共に

ブレーキシリンダ28, 30, 36, 38に運ばれ、ブレーキシリンダ28, 30, 36, 38に設けられた空気抜き手段により大気に放出されるのであり、容易に空気抜きを行うことができる。さらに、本液圧ブレーキ装置においては、アンチスキッド制御を行う場合のみにDCモータ64を駆動する電流を供給すればよい利点もある。さらにまた、ギヤポンプ44, 46, 48, 50の回転角度および回転方向を検出すれば、マスタシリンダ12からブレーキシリンダ28, 30, 36, 38に供給されたブレーキ液の量と、ブレーキシリンダ28, 30, 36, 38からマスタシリンダ12側に戻されたブレーキ液の量とがわかる。ブレーキ液の量とブレーキシリンダ圧との関係は予めわかっており、検出したブレーキ液量からブレーキシリンダ圧を求めることができるのである。

【0020】なお、上記実施例においてアンチスキッド制御の増圧時には、DCモータ64への供給電流が減少させられるようになっていたが、それに加えてDCモータ64を逆方向に回転させ、ギヤポンプ44~50を積極的に逆回転させてブレーキ液を供給させることにより、ブレーキシリンダ液圧を増大させてもよい。

【0021】また、上記液圧ブレーキ装置において、ギヤ60, 62, DCモータ64は慣性や抵抗が小さいものとされ、ブレーキ液が遅れなくブレーキシリンダ28, 30, 36, 38に供給され、マスタシリンダ12に戻されるため、ブレーキペダル10の踏み込み操作によってブレーキシリンダ圧が制御される場合に支障は生じないが、遅れが生ずるならば、強制的にブレーキシリンダ28, 30, 36, 38にブレーキ液を供給し、あるいはマスタシリンダ12に戻すようにすればよい。例えば、ブレーキペダル10の踏み込みを解除する場合には、解除後、DCモータ64に一定時間一定の小電流を供給して小さいトルクで正方向に回転させ、ブレーキシリンダ28, 30, 36, 38に残りがちなブレーキ液をマスタシリンダ12に戻すようにするのである。また、比較的必要性は少ないが、ブレーキペダル10の踏み込み時には、DCモータ64に逆方向の一定小電流を供給して逆方向に回転させ、ブレーキシリンダ28, 30, 36, 38へのブレーキ液の流れを助長することも可能である。

【0022】さらに、分岐通路16, 18, 20, 22にそれぞれ、ギヤポンプ44, 46, 48, 50をバイパスするバイパス通路を設けるとともに、それらバイパス通路にそれぞれ電磁開閉弁を設け、ブレーキペダル10の踏み込みによって車輪の回転を抑制する場合には、電磁開閉弁を開いてブレーキ液がバイパス通路を通して遅れなくブレーキシリンダ28, 30, 36, 38に供給され、マスタシリンダ12に戻るようにしてもよい。この電磁開閉弁はアンチスキッド制御時には閉じてギヤポンプ44, 46, 48, 50にブレーキ液を送らせるよ

うにする。

【0023】また、上記実施例のアンチスキッド制御装置において、電子制御ユニット70にトラクション制御を行うためのプログラムを設ければ、他に装置を付加することなく、トラクション制御を行うことができる。トラクション制御は、加速時に駆動車輪のスリップが増大した場合、その回転を抑制することにより過大なスリップを防止する制御であり、車輪の回転を抑制するためにブレーキシリンダにブレーキ液を供給すべく、該当するギヤポンプを作動させるのである。トラクション制御が行われるとき、ブレーキペダル10は踏み込まれておらず、マスタシリンダ圧は0kg/cm<sup>2</sup>であるため、従来はポンプおよびアキュムレータを備えた動力液圧源を設け、高圧のブレーキ液をブレーキシリンダに供給するようにされていたのであるが、上記アンチスキッド制御装置によれば、マスタシリンダ圧が0kg/cm<sup>2</sup>であってもギヤポンプによりブレーキ液をブレーキシリンダに送ってブレーキシリンダ圧を発生させることができるため、動力液圧源を設ける必要がなく、簡単な構成で容易にトラクション制御を行うことができるのである。この場合には、ブレーキシリンダ圧の増圧時にDCモータ64を逆方向に回転させてブレーキ液をブレーキシリンダに送る一方、制御が開始されればブレーキシリンダ圧の方がマスタシリンダ圧より高くなるのが普通であるため、ブレーキシリンダ圧の減圧時にDCモータ64への供給電流を減少させ、正回転によりブレーキ液のマスタシリンダ12への戻りを許容することとなる。

【0024】さらに、上記アンチスキッド制御装置は、自動追従走行を行う場合等にも、電子制御ユニット70に自動追従走行用のプログラムを設けることにより使用することができる。自動追従走行制御は、車間距離を自動的に車速等に見合った適切な大きさに保つ制御であり、エンジンの出力制御と共にブレーキシリンダ圧をギヤポンプの作動によって増減させ、車輪の回転を抑制、解除することが必要なのである。

【0025】さらにまた、本発明は、アンチスキッド制

御、トラクション制御、追従走行制御の他、ブレーキ操作部材の操作量に応じて目標制御量を決定するとともに、実際の制御量を検出し、目標制御量となるように車輪の回転を抑制する制動効果制御を行うためのブレーキ液圧制御装置にも適用することができる。

【0026】また、上記実施例においてポンプとしてギヤポンプが使用されていたが、ペーンポンプ等、他のタイプのポンプを用いることも可能である。

【0027】さらに、上記実施例においてブレーキ液供給源はマスタシリンダとされていたが、リザーバでもよい。

【0028】その他、特許請求の範囲を逸脱することなく、当業者の知識に基づいて種々の変形、改良を施した態様で本発明を実施することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例であるアンチスキッド制御装置を備えた液圧ブレーキ装置の左前輪系統を取り出して示す図である。

【図2】上記アンチスキッド制御装置を構成するギヤポンプおよびDCモータのブレーキシリンダ圧の減圧時における作動状態を示す図である。

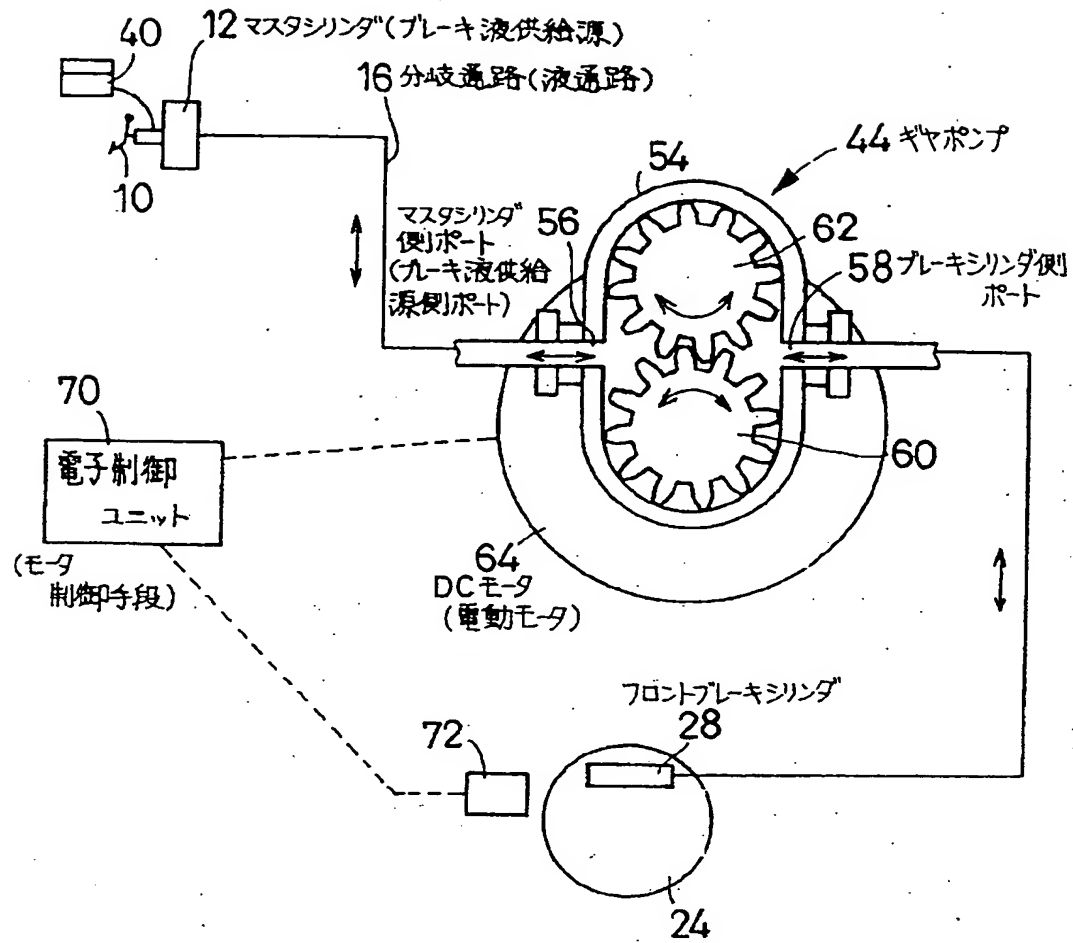
【図3】上記ギヤポンプおよびDCモータのブレーキシリンダ圧の増圧時における作動状態を示す図である。

【図4】上記液圧ブレーキ装置の系統図である。

#### 【符号の説明】

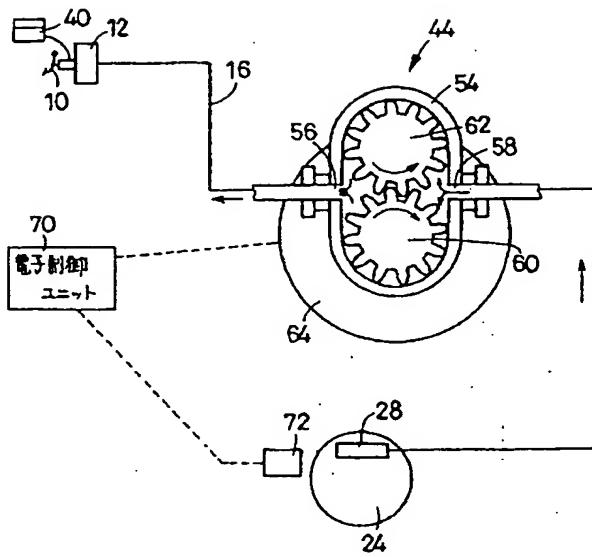
- 12 マスタシリンダ
- 16, 18, 20, 22 分岐通路
- 28, 30 フロントブレーキシリンダ
- 36, 38 リヤブレーキシリンダ
- 44, 46, 48, 50 ギヤポンプ
- 56 マスタシリンダ側ポート
- 58 ブレーキシリンダ側ポート
- 60, 62 ギヤ
- 64 DCモータ
- 70 電子制御ユニット

【図1】

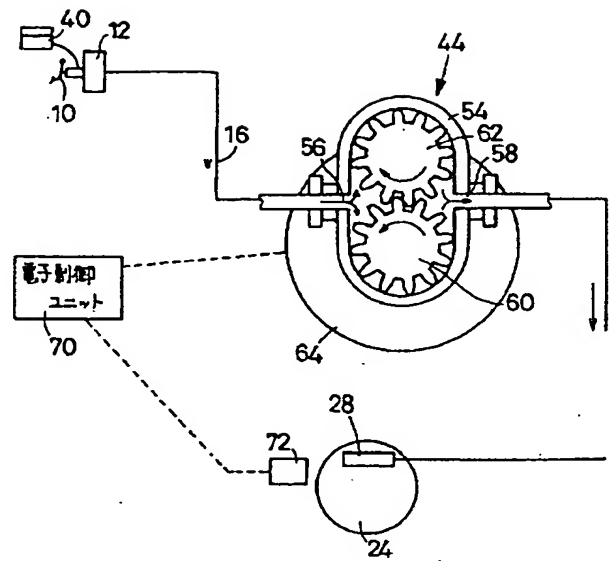




【図2】



【図3】



【図4】

